

PAT-NO: JP363274929A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63274929 A
TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
PUBN-DATE: November 11, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
MATSUSHITA, SHIGERU
ARAGAKI, TAKEJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
OPTREX CORP N/A

APPL-NO: JP62109641
APPL-DATE: May 7, 1987

INT-CL (IPC): G02F001/133

US-CL-CURRENT: 349/11, 349/110

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an easily visible liq. crystal display with a high light shielding rate by forming the light shielding film with the two layers of a thin metal film and a colored resin film to prevent the light transmission from a background part.

CONSTITUTION: An electrode 2B is formed on a substrate 1B, and the two layers of the light shielding films 4A and 4B are provided on the part other than a display pattern. Since the thin film of a metal such as aluminum, nickel, and chromium is used as the light shielding film 4A and formed by vapor deposition or plating, the advantage of a metallic light shielding film can be fully exhibited, and a high light shielding rate can be obtained even if a thin film is used. Meanwhile, a colored resin film is used as the light shielding film 4B, carbon particles and titanium particles are mixed in the resin, hence the reflection due to the metallic luster of the thin metal film is prevented, and a nice-looking liq. crystal display device can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-274929

⑤ Int.Cl.⁴

G 02 F 1/133

識別記号

3 0 5

庁内整理番号

7610-2H

④ 公開 昭和63年(1988)11月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 液晶表示装置

⑭ 特 願 昭62-109641

⑮ 出 願 昭62(1987)5月7日

⑯ 発 明 者 松 下 繁 兵庫県西宮市丸橋町4-3

⑰ 発 明 者 新 垣 武 治 兵庫県尼崎市若王寺1-7-6

⑱ 出 願 人 オプトレックス株式会社 東京都文京区湯島3丁目14番9号

⑲ 代 理 人 弁理士 梅村 繁郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電極を設けた基板間に液晶層を挟持し、表示パターンに対応する部分以外の部分に遮光膜を設けた液晶表示装置において、前記遮光膜が金属薄膜と着色樹脂膜との2層構造を有していることを特徴とする液晶表示装置。

(2) 遮光膜の金属薄膜がメッキ薄膜である特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(3) 遮光膜の着色樹脂膜が印刷インキによる膜である特許請求の範囲第1項または第2項記載の液晶表示装置。

(4) 遮光膜の着色樹脂膜が絶縁膜である特許請求の範囲第3項記載の液晶表示装置。

(5) コモン電極基板上に遮光膜が形成されている特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(6) 所望の表示パターン以外の表示パターン部分

の電極にネマチック液晶が励起する以上の電圧を印加する液晶セルの両面に偏光膜の偏光軸を電圧無印加部分で光が透過してくるよう的一对の偏光膜を配置する特許請求の範囲第1項～第5項のいずれか1項記載の液晶表示装置。

(7) ネマチック液晶がほぼ90°ねじれとされ、一对の偏光膜がほぼその偏光軸が直交するように配置されている特許請求の範囲第6項記載の液晶表示装置。

(8) 裏側の偏光膜の背後に、照明手段を設けた特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(9) 液晶に二色性色素を添加した液晶を使用する特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、遮光膜を形成したネガ型表示を行なう液晶表示装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、自動車の計器類、あるいは時計等の表示に用いられている液晶表示装置は、暗い表示

面に明るい文字、図形などの表示を行うネガ型表示が多く採用されている。

ネガ型のツイストネマチック(TN)液晶表示装置では、背景部分では液晶層に電圧が印加されていないため、液晶分子がねじれており、これに沿って光がねじれて進み、一對の偏光膜の偏光軸を並行させて配置することにより、背景部分で光が透過しないようにされている。

しかし、通常のこのネガ型液晶表示装置の背景部分では、光がねじれて進むが、光の色によって屈折率が異なるため、ある程度特定の色の光が透過してきてしまう問題点があった。これは、周囲が暗く、透過型で使用する場合にはバックライトからの光が背景部分から漏れてきてしまうため、見た目のコントラストを低下させることとなり、視認性を低下させていた。

[解決しようとする問題点]

このため、背景部分に遮光膜を形成して背景部分からの光の漏れをなくすことが行われている。

分に遮光膜を設けた液晶表示装置において、前記遮光膜が金属薄膜と着色樹脂膜との2層構造を有していることを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

本発明は、遮光膜を金属薄膜と着色樹脂膜との2層構造とすることにより、薄くても十分な遮光度が得られ、上下基板間で短絡が生じにくく、外部光によっても視認性を低下させるような金属光沢を生じせしめない液晶表示装置を容易に得ることができる。

本発明を図面を参照しつつ説明する。

第1図は、本発明のネガ型表示のねじれネマチック液晶表示装置の基本的な例の断面図を示す。

第1図において、1Aは基板であり、2Aはその上に形成された電極であり、さらにその上には配向膜3Aが形成されている。一方、他方の基板1Bには、その上に電極2B、表示パターン以外の部分に2層の遮光膜4A、4B、それらの上に配向膜3Bが形成されている。これらの2枚の基板の

しかし、液晶セルの外部に遮光膜を形成すると、位置合せが不充分になりやすく、斜め方向から見た場合の電極とのズレの問題があり、細かいパターンの液晶表示装置には向いていないものであった。

また、液晶セルの内部に遮光膜を形成することも提案されており、金属薄膜、カーボンインク等による遮光膜が提案されている。この内、カーボンインク等の着色樹脂膜は、高い遮光度を得るためには、膜厚を厚く形成しなくてはならず、液晶層の間隔制御が困難となったり、上下の基板間での短絡が増大する等の問題点があった。また、金属薄膜は薄いため、着色樹脂膜のような問題点はなかったが、外部からの光が照射された際には金属光沢を生じてしまい視認性が低下するという問題点を有していた。

[問題点を解決するための手段]

本発明は、かかる問題点を解決すべくなされたものであり、電極を設けた基板間に液晶層を挟持し、表示パターンに対応する部分以外の部

電極面が相対向するように配置して、周辺をシール材5でシールし、内部に液晶を注入して液晶層6を形成して液晶セルを形成する。

この液晶セルの両面には、一對の偏光膜7A、7Bが配置されている。

好ましくは、ほぼ90°のねじれになるように配向膜を形成し、液晶の分子が電圧を印加しない状態でほぼ90°ねじれた状態にし、偏光膜の偏光軸は、それぞれの配向方向と平行または直交するように配置すれば良い。即ち、偏光膜の偏光軸は相互にほぼ90°になるように配置される。これにより、高いコントラスト比の表示が得られる。また、この場合、偏光膜の偏光軸を通常のネガ型表示の液晶表示装置と同様にはほぼ平行になるように配置されてもよい。もっとも前述の如く、偏光膜の偏光軸をほぼ直交するように配置し、所望の表示パターン以外の表示パターン部分の電極にネマチック液晶が励起する以上の電圧を印加するようにすることにより、その電圧を印加した部分では液晶分子が立ち上

がり、光は偏光膜によって阻止され、直交した偏光膜による遮光度とほぼ同じ高い遮光度となる。この電圧の印加されていない表示パターン部分では、液晶分子はねじれており、光は偏光膜を通過してくるため明るく見える。これにより、背景部分は遮光膜により遮光され、表示パターン部分は上述の如く、電圧の印加状態により、光が透過してくるか、高い遮光度が得られるかのいずれかであるため、結果として高いコントラスト比の表示が得られる。

この配向膜の配向方向は 90° としても、液晶のねじれを 90° でなく、 270° や 450° としてもよいし、配向方向を正確に 90° とせず、 85° とか 100° とかしてもよい。また、偏光軸と配向方向との角度も平行または直交に限られなく、それから少しずらして 5° とか 85° とかしてもよい。

本発明で使用する基板は、ガラス、プラスチック等の透明基板であれば良く、その内面には、 In_2O_3 - SnO_2 (ITO)、 SnO_2 等の透明導電

膜による透明電極が形成されている。なお、この透明電極には、このほか金属や導電ペースト等による低抵抗の導電性材料の膜が細線状、格子状等に形成されていてもよい。

配向膜は、ポリイミド、ポリアミド、ポリビニルアルコール等の有機高分子、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 等の無機材料による膜をラビングしたり、斜め蒸着したりした液晶を配向させる配向膜であればよく、必要に応じて、1層でもよいし、2層としてもよい。

本発明の遮光膜は、液晶セルの内面に設けるものであり、金属薄膜と着色樹脂膜との2層構造とされるものであり、その光透過率は0.02～1.0%とされる。この遮光膜は液晶セルの内面に形成されているため、斜め方向から見た場合に表示パターンと遮光膜との位置ずれを生じにくく、誤認を生じにくい。

この遮光膜は、表示の背景部分に形成されるものであり、2層の遮光膜とも通常は一方の基板にのみ形成されればよい。もちろん両方の基

板に分割して形成されてもよいが、一方の基板に形成するほうが工程が少なく生産性がよい。

特に、コモン電極側の基板内面に形成することにより、金属薄膜を直接電極上に形成しても問題を生じにくい。即ち、スタティック駆動の場合には、コモン電極は全面ベタ電極でよいから、その上に直接金属薄膜を形成してもコモン電極同志間での短絡の心配がない。また、マルチプレックス駆動の場合にも、このような遮光膜を設ける場合には、表示パターン部分でも高コントラスト比となるようにするために低デューティ比での駆動となるため、コモン電極のパターンは極めて単純化でき、コモン電極間隙はわずかな面積、かつわずかな長さで済み、金属薄膜の細かなパターンニングを必要としない。

この遮光膜は、2層であり、1層目としては金属薄膜であり、2層目としては着色樹脂膜である。

この金属薄膜としては、アルミ、ニッケル、クロム等の金属性遮光膜を蒸着、メッキ等で形

成したものが有り、本発明ではこの金属薄膜で高い遮光度を得るようにしている。

特に、この金属薄膜はメッキで形成することが製造工程が簡便で好ましく、基板上の電極をメッキの電極またはメッキの下地として使用すれば容易に行うことができる。この場合、電極がパターンニングされていても、そのパターン通りにメッキ層が形成でき、別途のマスクや印刷機によるパターンずれのおそれがなく、電極パターン間での短絡を生じる危険がない。

中でも、無電解メッキ法によりメッキすることにより、生産性が良い。この無電解メッキでは、外部に取り出せないパターンであっても、そのパターン通りにメッキ層が形成でき、複雑な引き回しの行われるセグメント電極側とか、中抜きパターンがある場合とかでもパターン通りのメッキ層が形成できる。

着色樹脂膜は、カーボン粒子、チタン粒子、その他の顔料粒子を混入した樹脂による遮光膜であり、金属薄膜が形成されていない間隙を埋

めるため及び金属薄膜の金属光沢を除くために形成される。具体的には、顔料粒子を混入した樹脂によるペースト等の遮光性インクを印刷等て形成したりして形成されればよい。

この着色樹脂膜は、表示パターン部分以外の背景部分を埋めるものであり、金属薄膜による遮光膜が電極パターンの無い部分でとぎれていても、この着色樹脂膜による遮光膜で埋められること及び電極パターンの間隙は通常極めて狭いことから、電極パターンの間隙からの光の漏れによる視認性の低下は少ない。

特に、この着色樹脂膜として絶縁性の膜を使用することにより、上下の基板間での電極の短絡の危険性がなくなり、好ましい。なお、たとえばカーボン粒子を混入した場合のように絶縁性のない着色樹脂膜であっても、その導電性はカーボン粒子の凝集によるものであり、上下の基板が加圧された際に、上下の電極間で短絡の危険性がある程度のものであり、その間隙が数十 μm 以上の隣接電極間を短絡させる恐れはほと

んど無い。

また、この着色樹脂膜は観察者が強い外光を受けた際に金属薄膜が金属光沢を生じないように、液晶表示装置の観察者側に配置されることが好ましい。

この2層の遮光膜は、金属薄膜が100~1000nm、着色樹脂膜が0.1~5 μm 程度とされ、両方の合計が5 μm 以下で、かつ、セル間隙以下とされればよい。

シール材は、通常のエポキシ樹脂、シリコン樹脂等のシール材でよく、通常はその一部に開口部を形成しておき、セル化して後、その開口部から液晶を注入し、その開口部を封止すればよい。

注入する液晶は、通常ネマチック液晶でよく、通常はほぼ90°のねじれを有しているが、前述の如く、270°や450°ねじれとなるようにカイラル物質を添加してあってもよい。

このほか、カラーフィルター層を基板の内面または外面に形成したり、基板を偏光膜基板と

したり、基板の外面にタッチスイッチ、紫外線カットフィルター、無反射フィルターを積層したりしてもよく、本発明の効果を損しない範囲内で通常の液晶表示素子に適用しうる技術を採用してもよい。

本発明では、通常のネガ型表示の駆動をする液晶表示装置にもてきようできるし、全体としてはネガ型表示であるが、電極への電圧の印加は、ポジ型表示と同様に駆動を行う液晶表示装置にも適用できる。

この後者のネガ型表示であるが、電極への電圧の印加はポジ型駆動を行う液晶表示装置は、液晶の光透過をさせたい部分には、電圧を印加しなく、光を遮断したい部分に電圧を印加するものであり、これにより電圧を印加した部分での液晶の光透過率を正面方向で0.1%以下という高いコントラスト比を得ることができる。

このため、2層の遮光膜との組み合わせにより、極めて高いコントラスト比の表示を得ることができる。

〔作用〕

本発明では、遮光膜で背景部分での光の抜けが防止される。

そこで2層の遮光膜を形成するため、金属薄膜による遮光膜は薄くても遮光度が高く、任意の遮光度を得る膜で得ることができる。特に、この金属薄膜による遮光膜をコモン電極上に形成することにより、隣接電極間での短絡を問題としなくできる。

また、着色樹脂膜による遮光膜を併用しているため、この金属薄膜の金属の光沢による反射を防止することもでき、見栄えの良い液晶表示装置を得ることができる。

〔実施例〕

実施例1

第1図に示すような構成で、 SiO_2 のアンダーコート層を有するガラス基板上に、ITOを100nmの膜厚で形成し、全面ベタ電極のコモン電極基板を形成した。

次に、コモン電極の上に無電解メッキによる

金属薄膜を形成し、さらにその上にオフセット印刷により表示パターン部分以外の背景部分にシアン、マゼンダ、イエローの非導電性の3色の顔料を混合したインクを用いて着色樹脂膜の印刷を行い、この着色樹脂膜をレジストとして表示パターン部分に対応する無電解メッキによる金属薄膜をエッチング除去して光の透過率が約0.5%の遮光膜を形成した。

このコモン電極基板上に50nm厚のポリイミドの配向用オーバーコート層を形成し、ラビングにより配向処理した。

一方、セグメント電極基板は、ITOの形成まではコモン電極基板と同様にして形成した後、所望のパターンをフォトリソグラフィにより形成し、この上にSiO₂のオーバーコートを100nmの膜厚で形成し、ラビングして配向処理した。

このようにして製造したコモン電極基板と、セグメント電極基板とを間隔が7μmとなるように電極面が相対向するように配置して、周辺

良い。

実施例2

実施例1の着色樹脂膜としてシアン、マゼンダ、イエローの非導電性の3色の顔料を混合したインクの代りに、カーボンインクを使用して遮光膜を形成した。

この液晶表示装置は、実施例1とほぼ同様の表示品位が得られたが、液晶表示装置面を加圧した場合に実施例1の液晶表示装置よりも基板間の短絡を生じ易い傾向にあった。もっとも、遮光膜をカーボンインクのみで厚く形成した液晶表示装置に比しては短絡の危険性は低いものであった。

実施例3

実施例1のコモン電極基板をスタティック駆動用ではなく、1/2デューティ駆動用に2分割したパターニングを行った外は実施例1と同様にして液晶表示装置を製造した。

この液晶表示装置は、コモン電極基板の背景部分中にコモン電極間隙部分には無電解メッキ

をシール材でシールし、セルを形成し、液晶を注入し、注入口を封止して液晶セルを形成した。

この液晶セルの両面に一對の偏光膜を偏光軸が平行になるように配置し、裏側に光源を配置して、透過型のTN液晶表示装置を得た。

この液晶表示装置は、遮光膜の無い液晶表示装置に比して、コントラスト比が高く、かつ、遮光膜による金属光沢を生じない見え方が良い表示が得られた。

また、金属薄膜による遮光膜を使用しているため、得くても高い遮光度が得られ、その上に絶縁性の着色樹脂膜による遮光膜を積層しているため、基板間での短絡を生じにくいものでもあった。

さらに、金属薄膜による遮光膜のエッチングは、着色樹脂膜をマスクとしてエッチングすることにより、この2層の遮光膜を容易に同一パターンで形成でき、エッチング用のマスクを別途形成する工程を必要としないため、生産性が

よく形成されないこととなったが、この間隙が狭いこと及びその上には着色樹脂膜による遮光膜が形成されていることから、間隙部分からの光の漏れは、ある程度離れてみる限り、ほとんど感じられなかった。

実施例4

実施例3の無電解メッキによる遮光膜の代りに、蒸着による遮光膜を形成した外は、実施例1と同様にして液晶表示装置を製造した。

この液晶表示装置は、実施例3とは異なり、コモン電極間隙部分にも金属薄膜による遮光膜が形成され、実施例3よりも生産性は劣るものであったが、間隙部分も完全に遮光された液晶表示装置が得られた。

実施例5

実施例4の蒸着による遮光膜をマスクを使用して形成し、この上に直接配向膜を形成してコモン電極基板とし、セグメント電極基板側にシアン、マゼンダ、イエローの非導電性の3色の顔料を混合したインクの着色樹脂膜による遮光

膜をオフセット印刷により形成した外は実施例4と同様にして液晶表示装置を製造した。

この液晶表示装置では、2層の遮光膜が夫々別の基板に形成されたが、その特性は実施例4と同様であった。

実施例6

実施例1と同様にして液晶セルを製造した後、偏光膜のみを直交するように配置し、表示しないセグメント電極に電圧を印加するようにしてボジ型駆動を行ったところ、表示パターン部分での非表示セグメントの遮光度が極めて高い表示が得られた。

そこで、この液晶セルの遮光膜の遮光度を0.1%となるように形成した液晶セルを使用したところ、表示のコントラスト比がほぼ1000の表示が得られた。

[発明の効果]

本発明では、遮光膜で背景部分での光の抜けが防止されるため、遮光度の高い見易い液晶表示装置が容易に得られる。

成を付加してもよく、今後種々の応用が可能なものである。

4. 図面の簡単な説明

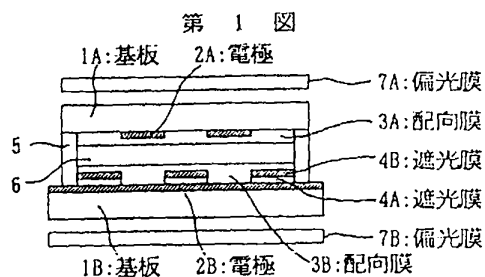
第1図は、本発明の基本的例の断面図である。

基板	: 1A, 1B
電極	: 2A, 2B
配向膜	: 3A, 3B
遮光膜	: 4A, 4B
シール材	: 5
液晶層	: 6
偏光膜	: 7A, 7B

本発明では、金属薄膜と着色樹脂膜とによる2層の遮光膜を使用するため、薄くても遮光度が高いという金属薄膜による遮光膜の利点を生かすことができる。特に、この金属薄膜による遮光膜をベタ電極のコモン電極上に形成することにより、隣接電極間での短絡を問題としないことができる。また、たとえコモン電極が分割されていても、セグメント電極よりは細かいパターンでないため、金属薄膜をパターニングしてもパターニング自体が容易であり、また、間隙からの光の漏れも少なくあまり問題を生じにくい。

また、着色樹脂膜による遮光膜を併用しているため、この金属薄膜の金属の光沢による反射を防止することもでき、見栄えの良い液晶表示装置を得ることができる。特に、この着色樹脂膜に絶縁性の着色樹脂膜を使用することにより基板間の短絡の危険性も低下するという利点も有する。

本発明は、本発明の効果を損しない範囲内で公知の液晶表示装置に使用されている種々の構



代理人 梅村 繁

